

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-242784

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

G09B 29/00
G01C 21/00
G06T 11/60
G08G 1/0969
G09B 29/10

(21)Application number : 2000-056556

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 01.03.2000

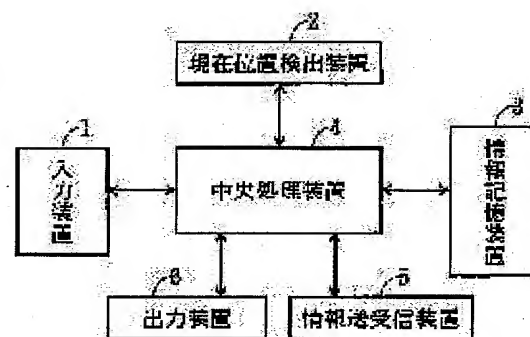
(72)Inventor : YOKOTA YOSHINAO
KATO KIYOHIDE

(54) MAP DISPLAY DEVICE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To smoothly display a zooming map without spending time.

SOLUTION: This is a map display device wherein it is provided with an input means (1) for inputting a point, a storage means (3) storing map data of at least a different mode, a drawing processing control means (4) for reading the map data including the point inputted by the input means and processing zoomed drawing, and a display means (6) for displaying the output from the drawing processing means, and the drawing processing control means is arranged to perform zoomed drawing processing by using the map data of a different mode together.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An input means for inputting a point, and a memory measure in which map data of a different gestalt at least was stored, A drawing processing controlling means which reads map data including a point inputted by an input means, and performs zoom drawing processing, A map display device, wherein it has a displaying means which displays an output from a drawing processing controlling means, and said drawing processing controlling means uses map data of a different gestalt together and carries out zoom drawing processing.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the device and storage which carry out zoom to a detailed map and are displayed on it from a wide-area map.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in the navigation device, when a user inputs a his present location and the destination, searches an input point from a list and displays a road map, making an applicable point easy to carry out zoom toward the detailed large map of a representative fraction from the small wide area map of a representative fraction, and to recognize is performed. Zoom is carried out, and when carrying out a map display, in the former, the method of carrying out zoom only of the polygon map data (map data which expresses a closed region by connecting the data of a coordinate string), and the method of carrying out zoom only using road map data are taken.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Since polygon map data consists of data showing boundaries, such as a river, the coastline, administrative boundaries, by the zoom only by polygon map data, it cannot draw a detailed road map but can be drawn only to a certain amount of contraction scale. Since road map data comprises many data of alphabetic data, landmark data, etc., since it is necessary to carry out data read drawing from an information storage device, by the zoom only by road map data, there is a problem which requires time for zoom processing. It is for this invention solving an aforementioned problem, and aims at not spending many hours but enabling it to perform the map display by zoom smoothly.

[0004]

[Means for Solving the Problem]An input means for a map display device of this invention to input a point, and a memory measure in which map data of a different gestalt at least was stored, Map data including a point inputted by an input means is read, and it has a drawing processing controlling means which performs zoom drawing processing, and a displaying means which displays an output from a drawing processing controlling means, and said drawing processing controlling means uses map data of a different gestalt together, and carries out zoom drawing processing.

[0005]A storage of this invention recorded a program which reads a database which has map data in which gestalten differ, and map data including an inputted point, uses map data of a different gestalt together, and carries out zoom drawing processing.

[0006]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described. Drawing 1 is a figure showing the example of composition of the navigation device of this invention. The information about course guidance. The information about the input device 1 to input and the current position of self-vehicles. The current position sensing device 2 to detect, the data for [required for calculation of a course] navigation and the guide data of a display/sound required for course guidance, the information storage device 3 with which the program (application and/or OS) etc. are recorded, path planning processing, Generation of data required for course guidance, a display / audio assist processing required for course guidance, . It is the information about a run of the central processing unit 4 and vehicles which furthermore control the whole system. For example, it comprises the output unit 6 which outputs

the information about the information transmitter receiver 5 and course guidance which transmit and receive a traffic information and traffic information, detect the information about the current position of vehicles, or transmit and receive the information about a current position further.

[0007]The input device 1 is provided with the function to input the destination or to direct navigation processing to the central processing unit 4 by a driver's volition. As a means for realizing the function, remote controllers etc. which input the destination with a telephone number, the coordinates on a map, etc., or request course guidance, such as a touch switch and a jog dial, can be used. In this invention, it has the device for performing the dialog by voice input, and functions as a speech input system. The recording card reader for reading the data recorded on the IC card or the magnetic card can also be added. The information center which stores data required for navigation and carries out an offer of information via a communication line by a driver's demand, The data communication unit for exchanging data between the sources of information of the portable electronic device etc. which have data of map data, destination data, a simple map, a building form map, etc. can also be added.

[0008]The current position sensing device 2 using a satellite navigation system (GPS) The current position of vehicles, A travel speed or the GPS receiving set which calculates a direction etc. absolutely, currency information, A data receiver which receives the adjustment signal of GPS using the beacon receiving set and cellular horn (car telephone) which receive information, including lane information etc., FM multiple signals, etc., For example, the absolute azimuth sensor which detects the advancing azimuth of vehicles in the direction absolutely by using geomagnetism, For example, it comprises a steering sensor and a relative bearing sensor which detects the advancing azimuth of vehicles by relative bearing by using a gyro sensor, for example, the distance sensors etc. which detect mileage from the number of rotations of a wheel.

[0009]The information storage device 3 is the memory storage which memorized the program and data for navigation, and consists of external storages, such as CD-ROM, DVD-ROM, a floppy (registered trademark) disk, and memory card, for example. Internal storage, such as ROM in a main part and a flash memory, may be used. A program for a program to process path planning etc., a program for showing around interactively by voice input, As data which is a program for performing display / voice response control required for course guidance, a program for searching a point and an institution, etc., and is memorized, It consists of files, such as road map data, polygon map data, search data, map matching data, destination data, register point data, image data of a crossing isotomous division point, and genre different data, and all the data required for a navigation device is memorized. This invention can store only data in CD-ROM, and a program can be applied to the thing of the type stored in a central processing unit, or the thing which acquires data and a program from the exterior by communication.

[0010]CPU in which the central processing unit 4 performs various data processing, the flash memory which reads a program from CD-ROM of the information storage device 3, and is stored, It consists of RAM which stores temporarily the data under the route guide information searched for the point coordinates of the program check of a flash memory, ROM which stored the program (program reading means) which performs an update process, and the set-up destination, road name code No., etc., or data processing. In addition, although a graphic display is omitted, The sound read from the information storage device 3 based on the voice output control signal from CPU in performing interactive processing by the voice input from the input device 1 ****, The sound processor which compounds a phrase, the text collected into one, a sound, etc., is changed into an analog signal, and is outputted to a loudspeaker, The sensor input interface for incorporating the sensor signal of the communication interface which exchanges the I/O data based on communication, and the current position sensing device 2, and internal DAIAGU information are equipped with the clock for filling in the date and time, etc. The program which performs the above mentioned update process may be stored in an external storage.

[0011]All of the program concerning this invention and the other programs for performing navigation may be stored in CD-ROM which is external storage, and a part or all of these programs may be stored in ROM42 by the side of a main part. Various navigation functions are realized by inputting and carrying out data processing of data and the program which were memorized by this external storage to the central processing unit of a navigation system body as an external signal.

[0012]The navigation device of this invention contains the comparatively mass flash memory for reading a program from CD-ROM of an external storage as mentioned above, and ROM of the small capacity which stored the program (program reading means) which performs starting processing of CD. Even if a

power supply cuts, memory information is held, that is, a flash memory is a nonvolatile memory measure. And the program check which started the program of ROM which is a program reading means as starting processing of CD, and was stored in the flash memory is performed, and the disk management data of CD-ROM of the information storage device 3, etc. are read. Loading processing (update process) of a program is performed judging from the state of this information and a flash memory.

[0013] A GPS receiving set with which the information transmitter receiver 5 obtains information using a satellite navigation system (GPS), An information center (for example, ATIS), the other car, and information consist of data transmitter receivers for communicating bidirectionally, etc. by using a VICS information receiving set for information to come to hand using an FM multiplex broadcast, a radio wave beacon, a light beacon, etc., a cellular phone, a personal computer, etc.

[0014] The output unit 6 is provided with the function which outputs notice information with a sound and/or a screen when a driver is required, or carries out the print output of the data etc. by which navigation processing was carried out with the central processing unit 4. As a means for that, a screen display of the input data is carried out, or it has the display which displays a course guidance screen, the printer which carries out the print output of the data processed with the central processing unit 4, or the data stored in the information storage device 3, the loudspeaker which outputs course guidance with a sound, etc.

[0015] The display is constituted by the liquid crystal display of the short form, etc., and displays the arrow etc. which show the polygon map screen which the central processing unit 4 processes, a road map screen, the crossing enlargement screen based on map data or guide data, a destination name, time, distance, and a direction of movement. By sending image data to a display as bit map data, via image signal lines for exclusive use, there is nothing then, and the communication wire used by serial communication etc. can be used, and other communication wires can also be made to serve a double purpose. A display may be equipped with the memory which holds bit map data temporarily.

[0016] This display is formed in the instrument panel near the driver's seat, and by seeing this, the driver can check the present location of self-vehicles, and can acquire the information about a future course. Although a graphic display is omitted, it may constitute by using the tablet which contains a touch panel, a touch screen, etc. in the display screen of a display, and touching a screen, or tracing a screen so that a point input, a road input, etc. can be performed.

[0017] Drawing 2 is a figure explaining the flow of the whole system. If a program is read into the central processing unit 4 from the information storage device 3 and the program of course guidance is started, the current position sensing device 2 will detect a current position, the surrounding map will be displayed centering on a current position, and the name of a current position, etc. are displayed (Step S1). Next, the destination is set up using target names, such as the name of a place and an institution name, a telephone number and an address, a register point, a road name, etc. (Step S2), and the path planning from a current position to the destination is performed (Step S3). Performing the present position track by the current position sensing device 2, if a course is decided, course guidance and a display will be repeated and will be performed until it arrives at the destination (step S4). When the input of stopping on the way setting out is before arriving at the destination, search area is set up and re-search in the search area is performed, and it carries out by repeating course guidance until it arrives at the destination similarly.

[0018] Drawing 3 shows the example of composition of the road map data file stored in the information storage device 3 concerning this invention shown in drawing 1. Drawing 3 (A) shows some road map data files, and consists of each data of the address of a road number, length, road attribute data, and formed data, size and the address of guide data, and size to each of a several n road. said road number -- every road during a turning point -- a direction (an outward trip, a return trip) -- it is set up independently. As for said road attribute data as road guidance supplementary information data, the road consists of the side of elevated, elevated width, an underground passage, and an underground passage, the information on a lane number, branching data (flag of the existence of branching), and lamp data (flag of being a lamp). Said formed data has coordinate data which consists of the east longitude and the north latitude to each of node number m, when each road is divided by two or more nodes (paragraph), as shown in drawing 3 (B). Said guide data consists of each data of the address of the address of a crossing (or turning point) name, notes data, road name data, and road name voice data, size, and destination data, and size, as shown in drawing 3 (C). Alphabetic data and landmark data for displaying on [other than

these data] a screen may also be included as road map data.

[0019] Drawing 4 is a figure explaining the data structure of the polygon stored in the information storage device 3 concerning this invention shown in drawing 1. As shown in drawing 4 (a), polygon map data, It consists of attribute data, such as the number of coordinate points which shows the level and closed region of the fields (usually administrative boundaries), such as whole extent of Japan, East Japan, western part of Japan, a northeast, Kansai, all prefectures, and cities, wards, towns, and villages, and coordinate data in which the boundary of a closed region is shown, and is stored in the information storage device with map data. As shown in drawing 4 (b), the boundary of a closed region is formed by connecting each coordinate point of a polygon. The map (polygon map) drawn by such polygon, If only the boundary of that field is shown and zoom is carried out using this data from the small wide-area map of a representative fraction to the large detail view of a representative fraction, since there is little data to treat, data processing will be easy, and zoom processing will not take time. However, since it is a road map which can check a destination, a self-vehicle position, etc., the zoom by a road map is required for liking to carry out zoom eventually and to see in the place where a representative fraction is large. Paying attention to this point, this invention performs zoom of a broader-based portion with a polygon map, plans time reduction of zoom and is made to perform zoom by a road map in the stage which carried out zooming to the predetermined representative fraction.

[0020] In this example, if a user does a point input, processing of such zooming will be performed automatically. As a method of inputting a point, which methods, such as the method of specifying the point on a road map, for example with cursor, a telephone number input in a menu screen, an address input, a genre input, a zip code input, and a register point input, may be adopted.

[0021] As for the map data used for zoom, the polygon map of the small wide area of a representative fraction and the road map with a larger representative fraction than this are stored in the information storage device as standard contraction scale data by the twice as many representative fraction unit as this. Drawing 5 and drawing 6 explain the contraction scale data of such a polygon map stored in the information storage device, and the contraction scale data of a road map.

[0022] As shown in drawing 5, the map data of the polygon stored in the information storage device is map data of a wide area comparatively like 1/10,240,000, 1/5,120,000, 1/2,560,000, 1/1,280,000, 1/640,000, 1/320,000, and 1/160,000. Even if it is a coordinate string showing the same field, when a representative fraction is small, the coordinate string showing a field looks beautiful to appearance at least, but if it displayed by the same coordinate string when a representative fraction was large, in appearance, it does not look finely. Then, the data according to a representative fraction is prepared like drawing 5, and it is made to change the number of coordinate strings by the large polygon of a representative fraction, and a small polygon. And zooming of these scale ranges is performed by reading this data and drawing a polygon map. Of course, it may be made to carry out zoom with a polygon map till the place which raised the representative fraction further. As shown in drawing 6, road map data 1/10,240,000, 1/5,120,000, The data of 1/2,560,000, 1/1,280,000, 1/640,000, 1/320,000, 1/80,000 [larger] than the representative fraction of polygon map data other than the representative fraction of 1/160,000, 1/40,000, 1/20,000, and 1/10,000 is stored in the information storage device, and the maps eventually drawn by zoom are 1/10,000 of maps.

[0023] Therefore, if a user does a point input, the data of drawing 5 will be read, zoom will be carried out to 1/160,000 with a polygon map, subsequently zoom will be carried out from 1/80,000 to 1/10,000 using the road map data of drawing 6, and a map will be drawn. In this example, the middle representative fractions 1/17,500, 1/15,000, and 1/12,500 are set to 1/20,000 of road maps between 1/10,000 apart from the standard contraction scale. As for the middle representative fraction, only the representative fraction is set up, and since the map data is not stored, whenever a point is set up, it asks for it by calculation. What is necessary is for whether the middle representative fraction is set up to set the flag as standard contraction scale data, and just to make the data of a middle representative fraction go to reading, for example, when the flag stands. Of course, a middle representative fraction may be set up also about a polygon map. In this example, in the stage which carried out zoom to 1/20,000 by the standard contraction scale, since the middle representative fraction is set up, the middle representative fractions 1/17,500 of the following ranking are read, and based on 1/20,000 of map data, map data is calculated and it draws. Subsequently, the representative fractions 1/15,000 of the following ranking are read, and based on the map data of 1/17,500 for which it asked by calculation, map data is calculated

and it draws. Subsequently, the representative fractions $1/12,500$ of the following ranking are read, and based on the map data of $1/15,000$ for which it asked by calculation, map data is calculated and it draws. Thus, if $1/10,000$ of maps are eventually drawn using a middle representative fraction, it is possible to perform smooth zooming with little change of appearance.

[0024]As mentioned above, although polygon map data is stored for every contraction scale, and the method of reading this data and drawing expresses a field with sufficient accuracy and has an advantage which can make writing speed quick, there is a problem that data volume will increase. Then, one kind and road map data are memorized for polygon map data for every standard contraction scale, and it may be made to perform point zoom. Drawing 7 shows one kind of polygon map data structure, for example, shows a Japanese map. In quest of polygon map data, zoom of a polygon map is performed [based on this data] by calculation to a predetermined representative fraction (this example $1/160,000$), and it may be made to perform zoom of a road map using the road map data of drawing 6 following this. Since polygon map data is only data in which the outline of geographical feature is shown, there are few coordinate points to memorize compared with road map data. Therefore, since there are few coordinate points which should be changed into the coordinates of a display screen even if a contraction scale is changed, the polygon map of two or more representative fractions can be calculated from one kind of data, and it can draw in a short time. In this way, at comparatively quick speed, even if it does not take polygon map data structure like drawing 5, polygon map drawing by zoom and road map drawing following this can be performed to such an extent that a vision top closed region can be recognized.

[0025]Drawing 8 is a block lineblock diagram explaining the drawing method in this invention. To the contraction scale which provided the 1st drawing memory and the 2nd drawing memory in the central processing unit 4 of drawing 1, read the contraction scale data stored in the information storage device 3 by CPU, and was beforehand set as the 1st drawing memory, A polygon map is drawn using polygon map data on the basis of the center of a current position, the cursor position, and a screen, etc. While a polygon map is displayed on the 2nd memory to the contraction scale ($1/160,000$ reduces in this example) beforehand set as the 1st memory, A road map more detailed than a polygon map is similarly drawn on the basis of the center of a current position, the cursor position, and a screen, etc. using road map data by the contraction scale ($1/80,000$ reduces in this example) set up beforehand. And in this example, zoom drawing processing is carried out to $1/10,000$ which is the detailed last road map. Of course, setting out of the representative fraction of the detailed last road map on $1/20,000$ or a more detailed map may be enabled by a manual. One drawing memory is divided into two fields, and it may be made to draw a polygon map and a road map, without providing two drawing memories as mentioned above.

[0026]And after outputting the polygon map of the predetermined contraction scale to which the 1st drawing memory was beforehand set by control of CPU and displaying on a display, it changes to the road map drawn by the 2nd drawing memory after predetermined time. Or after [which displayed the polygon map of the predetermined contraction scale set up beforehand] being drawn by the 1st drawing memory, it judges whether the road map was drawn by the 2nd drawing memory, and when drawn, it changes to a road map. Thus, when a user does a point input. By drawing a detailed map one by one and performing this processing automatically, after drawing the smallest polygon map of a representative fraction, if a user does a point input, zooming processing of a polygon map and a road map is performed automatically, and zooming can be performed in multi stage story. As mentioned above, in order to avoid that a screen changes rapidly by zooming, When a representative fraction becomes large, in this example, $1/20,000$ of contraction scales by the way, It is also possible to perform stepless zooming by reading the middle representative fraction set up beforehand, asking for map data by calculation using the small road map data of the representative fraction nearest to this, and drawing based on this data.

[0027]Drawing 9 is a figure explaining the example of the map drawing process flow of this invention. If the point input from a user occurs, the polygon Japanese map of the minimum representative fraction will be drawn to the 1st drawing memory (refer to drawing 8) in the coordinate center which the point was searched and was searched, and it will output to a display (Step S11, S12). The road map of a coordinate center searched with the representative fraction (this example $1/80,000$) beforehand set up in parallel to this processing is drawn to the 2nd drawing memory (refer to drawing 8) (Step S13). Next, the contraction scale of the polygon map which draws to the next of the polygon Japanese map of the minimum representative fraction is calculated (Step S14), and it is judged whether it is the contraction

scale (1/160,000 or less [This example]) which a polygon map can draw (Step S15). Draw a polygon map by the contraction scale calculated when it was the contraction scale which a polygon map can draw (Step S16), output to a display (Step S12), and the contraction scale which draws next at Step S14 again is calculated, The processing same to the predetermined contraction scale which a polygon map can draw is repeated, and zoom drawing processing of a polygon map and a map display are performed. And if zoom is carried out to a predetermined contraction scale, the road map (Step S13) drawn in parallel to drawing of a polygon map will be outputted to a display (Step 17). Subsequently, the contraction scale which draws next in a road map is calculated. Since the standard representative fraction is made the unit twice by the zoom of the road map of this example, calculation of this contraction scale is performed by doubling the present representative fraction. Subsequently, the calculated contraction scale judges whether it is a contraction scale to draw eventually (Step S19), When different, a road map is drawn by the calculated contraction scale (Step S20), it outputs and displays on a display (Step S17), and same processing is performed until it becomes a contraction scale to draw eventually at Step S19. And a road map is drawn by the contraction scale as the calculated contraction scale is a contraction scale to draw eventually, and it is outputted (Step S21). (this example 1/10,000)

[0028]In the zoom processing of the above-mentioned polygon map, only the map of the minimum representative fraction is displayed, and about the display of the polygon map of a larger representative fraction than it, it omits and may be made to perform zooming processing using road map data. When it judges whether the coordinates of polygon map data are displayed on a display screen after Step S16 and it is judged that it is not displayed, When a road map is outputted (Step S17) and it is judged that it is displayed, the judgment step (Step S12) which outputs the drawn polygon map may be added.

[0029]Drawing 10 is a figure showing the example of the contraction scale computation flow in drawing 9. First, the present representative fraction A is compared with the representative fraction X set up beforehand (Step S31), The map of the representative fraction beforehand set up when the representative fraction A was below the representative fraction X (Step S32, YES) that is,. Or from it, if it is a wide-area map, the following representative fraction will be calculated (Step S33), and zoom processing will be completed if it stops being below the representative fraction set up beforehand (i.e., if it becomes a detailed map from the map of the representative fraction set up beforehand) (Step S32, NO).

[0030]The figure with which drawing 11 explains other examples of the map drawing process flow of this invention, the figure showing the example of everything [drawing 12] but a contraction scale process flow, the map with which drawing 13 is drawn by zooming by polygon map data, and drawing 14 show the map drawn by zooming by road map data. In drawing 11, the Japanese map of the polygon map of the minimum representative fraction is drawn in the coordinate center which points, such as an institution inputted by the user, were searched and was searched (Step S41). Drawing 13 (a) shows the Japanese map by the drawn polygon, and the cursor based on maps shows the searched point. Next, the contraction scale which draws is calculated (Step S42), and it is judged whether it is the contraction scale which can draw a polygon map (Step S43). In this invention, it is judged whether the map of a wide area is larger than the representative fraction which judges whether it is the range of the contraction scale shown in drawing 5 in order to carry out zoom with a polygon map, or was set up beforehand (Step S44). And or it was within the limits of the contraction scale shown in drawing 5, when it judges below as the contraction scale set up beforehand, the next contraction scale is calculated. Since the standard representative fraction is made small by unit twice by the zoom of this example, calculation of this contraction scale is performed by doubling the present representative fraction. And the polygon map data of the calculated contraction scale is read, and it draws (Step S45). In this way, the polygon map of 1/10,240,000, 1/5,120,000, 1/2,560,000, 1/1,280,000, 1/640,000, 1/320,000, and 1/160,000 is drawn one by one (drawing 13 (b), drawing 13 (c)).

[0031]In this example, when it is not the contraction scale which can draw a polygon map at Step S44, when it becomes 1/80,000, the map data of this representative fraction is read, and a road map is drawn and outputted (Step S46, 47). Drawing 14 (a) shows 1/80,000 of road maps. The point which also searched the road map is drawn as a center, in this example, it draws in the indication frame of one fourth of the rectangles of the area of the full screen, and 1/160,000 of polygon maps are drawn as a background out of the indication frame. Of course, the indication frame can set up arbitrarily the circle

of the predetermined radius centering on the point searched not only in the rectangle, an ellipse, etc. Next, the contraction scale which draws is calculated (Step S48), and it judges whether it is a contraction scale (this example $1/10,000$) to draw eventually (Step S49), and when it is not a contraction scale to draw eventually, ***** (Step S50) of the road map is drawn and carried out by this calculated contraction scale. In drawing 14 (b), the map displayed within the limit turns into a detail view more, and is drawn. Thus, if zooming of the road data in an indication frame is carried out and it reaches a predetermined representative fraction (this example $1/10,000$), in the whole display screen, it will draw like drawing 14 (c) and a road map will be outputted (Step S51, 52).

[0032] Drawing 12 explains the contraction scale calculation in drawing 11. Here, the representative fraction which wants to draw eventually is made into $1/10,000$. First, the present representative fraction A is compared with the representative fraction B which wants to draw eventually (Step S61), and it is judged whether the representative fraction A is smaller than the representative fraction B (Step S62). If the representative fraction A is size from the representative fraction B, it is zoom completion, and if the representative fraction A is smaller than the representative fraction B, the following representative fraction will judge whether the middle representative fraction is set to being a standard representative fraction A, i.e., a representative fraction, (Step S63). If the middle representative fraction is not set up, the following representative fraction C is a standard representative fraction, and in this example, the following representative fraction C is calculated by doubling (Step S64). Since the data of this representative fraction is stored in memory storage, this is read and it draws (Step S65). Subsequently, it returns to (Step S66) and Step S61 considering the representative fraction C as the present representative fraction A, and the same processing is repeated. In this way, since the middle representative fraction is set up by this example in Step S63 if the present representative fraction will be $1/20,000$, The following middle representative fraction D (this example $1/17,500$) is calculated from the representative fraction A (Step S67), and it draws in quest of $1/17,500$ of data by calculation based on $1/20,000$ of map data (Step S68). Subsequently, it returns to Step S61 considering the middle representative fraction D as the present representative fraction A (Step S69), and the same processing is repeated. In this way, the map data of the middle representative fractions $1/15,000$ is calculated based on $1/17,500$ of data, and $1/12,500$ of maps are drawn one by one based on $1/15,000$ of data. And since there is no middle representative fraction of the following ranking when it becomes $1/12,500$, in Step S63, the following representative fraction turns into a standard representative fraction, and the standard representative fractions $1/10,000$ are calculated in Step S64. Since the data of this representative fraction is stored in memory storage, this is read and it draws. Subsequently, it returns to (Step S66) and Step S65 as the present representative fraction, and since the present representative fraction is equal to the representative fraction which wants to draw eventually, zoom completes this representative fraction.

[0033] Although zoom drawing processing of this invention was explained based on the example above, this invention is not limited to the above-mentioned example, and various modification is possible for it. For example, although the above-mentioned example explained the zoom-in drawing processing to a detailed road map from a wide area polygon map, zoom out drawing processing may be carried out from a detailed road map to a wide area polygon map. If such a method is taken, when inputting a point with cursor and the cursor position does not understand which hit it is, for example, the cursor position is drawn intelligibly. In the above, although zoom-in drawing by polygon map data and road map data and zoom out drawing processing were explained, the map data of various different gestalten like bit map map data and road map data other than these map data may be used, and zoom drawing processing may be carried out.

[0034]

[Effect of the Invention] Since the map data of a gestalt which is different when a point is inputted is used together and it was made to carry out zoom drawing according to this invention as mentioned above, It is possible not to spend many hours but to perform the map display by zoom smoothly, If a polygon map performs zoom of a broader-based portion and it is made to perform zoom by a road map in the stage which planned time reduction of zoom and carried out zooming to the predetermined representative fraction, further, many hours are not spent but it can perform the map display by zoom smoothly.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the example of composition of the navigation device of this invention.

[Drawing 2] It is a figure explaining the flow of the whole system.

[Drawing 3] It is a figure showing the example of composition of main data files.

[Drawing 4] It is a figure explaining the data structure of a polygon map.

[Drawing 5] It is a figure explaining the map data of a polygon.

[Drawing 6] It is a figure explaining the data of a road map.

[Drawing 7] It is a figure explaining the data structure of a polygon map.

[Drawing 8] It is a block lineblock diagram explaining a drawing method.

[Drawing 9] It is a figure explaining the example of a map drawing process flow.

[Drawing 10] It is a figure showing the example of a contraction scale process flow.

[Drawing 11] It is a figure explaining other examples of a map drawing process flow.

[Drawing 12] It is a figure showing other examples of a contraction scale process flow.

[Drawing 13] It is a map drawn by the zoom by polygon map data.

[Drawing 14] It is a map drawn by zooming by road map data.

[Description of Notations]

1 [-- A central processing unit, 5 / -- An information transmitter receiver, 6 / -- Output unit.] -- An input device, 2 -- A current position sensing device, 3 -- An information storage device, 4

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

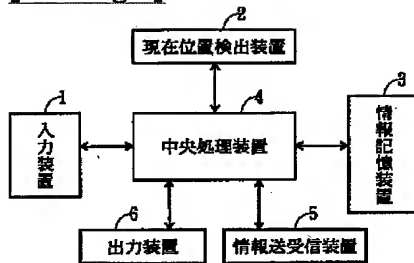
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

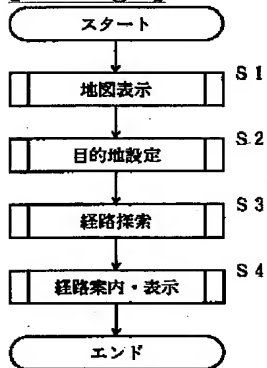
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

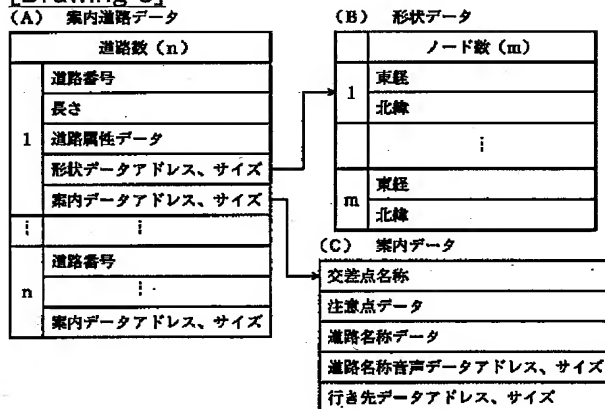
[Drawing 1]



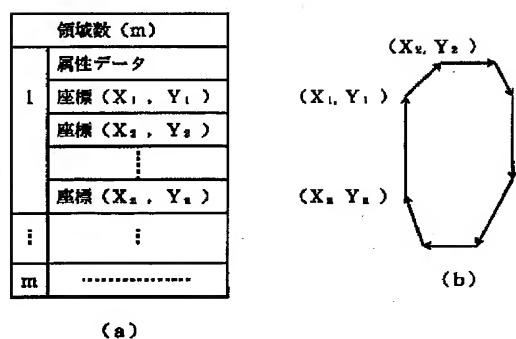
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]

ポリゴン地図データ

1/1024万のポリゴン
1/512万のポリゴン
1/256万のポリゴン
1/128万のポリゴン
1/64万のポリゴン
1/32万のポリゴン
1/16万のポリゴン

[Drawing 6]

1/1024万の地図データ	
1/512 万の地図データ	
1/256 万の地図データ	
1/128 万の地図データ	
1/64 万の地図データ	
1/32 万の地図データ	
1/16 万の地図データ	
1/8 万の地図データ	
1/4 万の地図データ	
1/2 万の地図データ	
1/1 万の地図データ	

順位	縮尺率
1	1/1.75 万
2	1/1.5 万
3	1/1.25 万

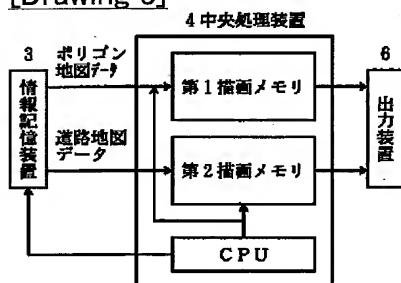
(a)

(b)

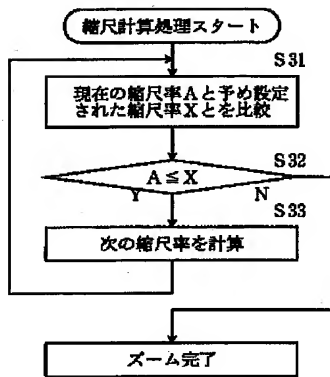
[Drawing 7]

1	座標 (X_1, Y_1)
	座標 (X_2, Y_2)
	⋮
	座標 (X_n, Y_n)

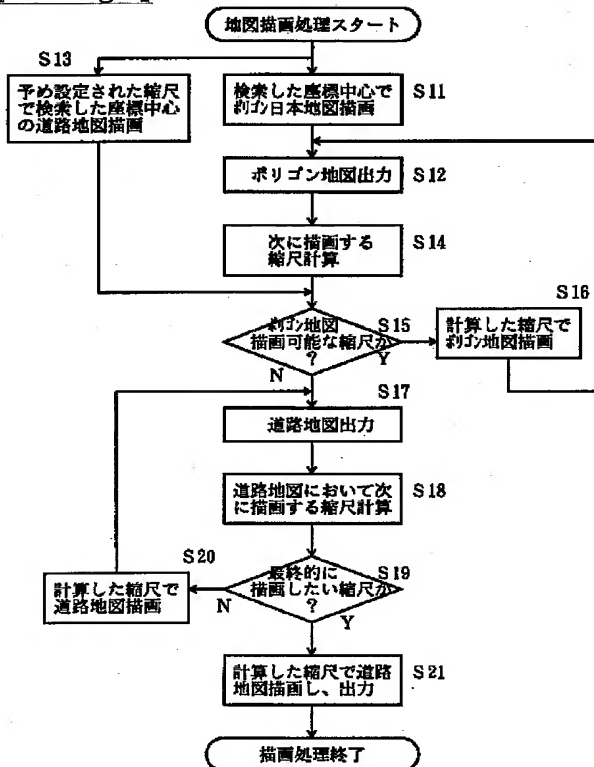
[Drawing 8]



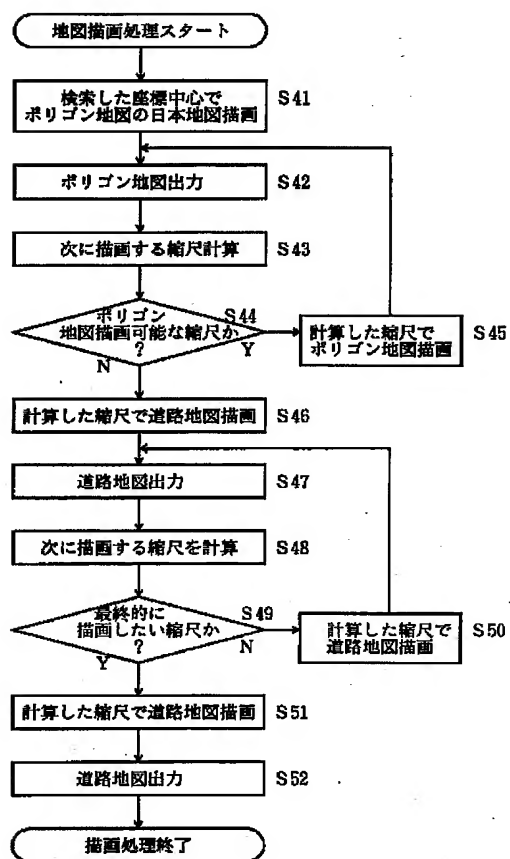
[Drawing 10]



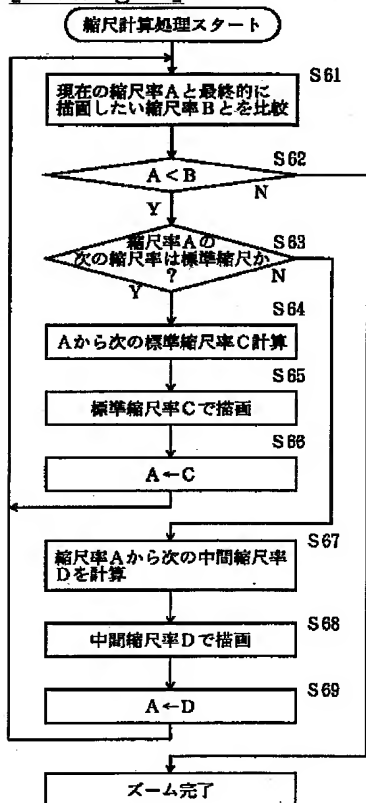
[Drawing 9]



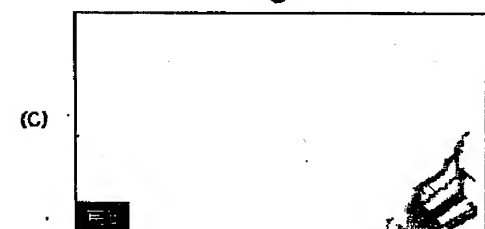
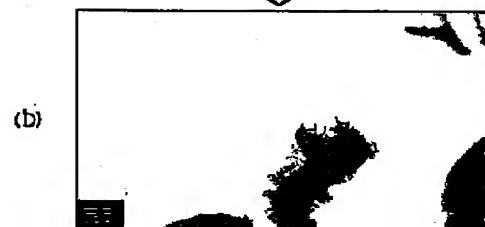
[Drawing 11]



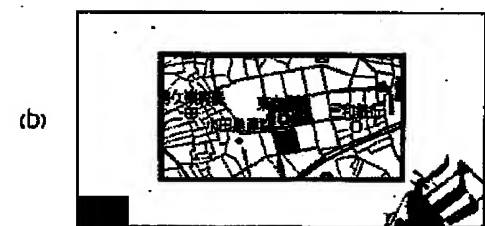
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-242784
(P2001-242784A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 9 B 29/00		C 0 9 B 29/00	A 2 C 0 3 2
G 0 1 C 21/00		C 0 1 C 21/00	B 2 F 0 2 9
G 0 6 T 11/60	3 0 0	G 0 6 T 11/60	3 0 0 5 B 0 6 0
G 0 8 G 1/0969		G 0 8 G 1/0969	5 H 1 8 0
G 0 9 B 29/10		C 0 9 B 29/10	A 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-56556(P2000-56556)

(22) 出願日 平成12年3月1日 (2000.3.1)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 横田佳直

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 加藤清英

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100092495

弁理士 蛭川 昌信 (外7名)

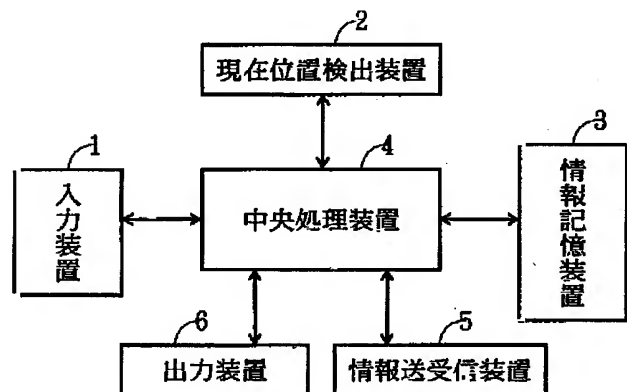
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図表示装置及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 ズームによる地図表示を時間をかけず円滑に行うようにする。

【解決手段】 地点を入力するための入力手段(1)と、少なくとも形態の異なる地図データが格納された記憶手段(3)と、入力手段により入力された地点を含む地図データを読み出してズーム描画処理を行う描画処理制御手段(4)と、描画処理制御手段からの出力を表示する表示手段(6)とを備え、前記描画処理制御手段は、形態の異なる地図データを併用してズーム描画処理するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 地点を入力するための入力手段と、少なくとも異なる形態の地図データが格納された記憶手段と、

入力手段により入力された地点を含む地図データを読み出し、ズーム描画処理を行う描画処理制御手段と、描画処理制御手段からの出力を表示する表示手段と、を備え、

前記描画処理制御手段は、異なる形態の地図データを併用してズーム描画処理することを特徴とする地図表示装置。

【請求項2】 前記異なる形態の地図データは、ポリゴン地図データ、道路地図データであることを特徴とする請求項1記載の地図表示装置。

【請求項3】 地点を入力するための入力手段と、少なくともポリゴン地図データ、道路地図データが格納された記憶手段と、

入力手段により入力された地点を含むポリゴン地図データ、道路地図データを読み出し、ポリゴン地図データによるズーム描画処理、道路地図データによるズーム描画処理を行う描画処理制御手段と、

描画処理制御手段からの出力を表示する表示手段と、を備え、

前記描画処理制御手段は、所定縮尺率までの広域地図はポリゴン地図データによりズーム描画処理し、所定縮尺率より大きい縮尺率の詳細地図は道路地図データによりズーム描画処理することを特徴とする地図表示装置。

【請求項4】 前記道路地図データは所定倍率刻みの標準縮尺データを有し、前記描画処理制御手段は、標準縮尺の道路地図データに基づいて標準縮尺の中間縮尺率の地図を描画することを特徴とする請求項3記載の地図表示装置。

【請求項5】 前記描画処理制御手段は、ポリゴン地図描画メモリ領域と、道路地図描画メモリ領域とを有し、所定縮尺率までのポリゴン地図をポリゴン地図描画メモリ領域に描画することと並行して、所定縮尺率より大きい縮尺率の道路地図を道路地図描画メモリ領域に描画することを特徴とする請求項3または4記載の地図表示装置。

【請求項6】 前記入力手段は縮尺率をマニュアル操作にて入力する手段を含み、前記描画処理制御手段は入力手段により入力された縮尺率までズーム描画処理することを特徴とする請求項3乃至5の何れか記載の地図表示装置。

【請求項7】 前記描画処理制御手段は表示手段にポリゴン地図データの座標列が表示されるか否か判断し、表示されないと判断したとき道路地図を表示手段に出力することを特徴とする請求項3乃至6の何れか記載の地図表示装置。

【請求項8】 前記描画処理制御手段は表示枠内に道路

地図を描画することを特徴とする請求項3乃至7の何れか記載の地図表示装置。

【請求項9】 形態の異なる地図データを有するデータベースと、

入力された地点を含む地図データを読み出し、異なる形態の地図データを併用してズーム描画処理するプログラムと、

を記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項10】 ポリゴン地図データ、道路地図データを有するデータベースと、

入力された地点を含むポリゴン地図データ、道路地図データを読み出し、所定縮尺率までの広域地図はポリゴン地図データによりズーム描画処理し、所定縮尺率より大きい縮尺率の詳細地図は道路地図データによりズーム描画処理するプログラムと、

を記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は広域地図から詳細地図へズームして表示する装置及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来ナビゲーション装置において、ユーザーが現在地や目的地を入力し、リストから入力地点を検索して道路地図を表示する場合、縮尺率の小さい広域な地図から縮尺率の大きい詳細な地図に向かってズームし、該当する地点を認識し易くすることが行われている。ズームして地図表示する場合、従来では、ポリゴン地図データ（座標列のデータを接続することにより閉領域を表す地図データ）のみをズームする方法、道路地図データのみを使用してズームする方法がとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ポリゴン地図データは川や海岸線、行政区画等の境界を表すデータからなっているため、ポリゴン地図データのみによるズームでは詳細な道路地図を描画することができず、ある程度の縮尺までしか描画できない。また、道路地図データは文字データやランドマークデータ等多くのデータで構成されているため、道路地図データのみによるズームでは、情報記憶装置からデータ読み出し描画する必要があるため、ズーム処理に時間がかかってしまう問題がある。本発明は上記課題を解決するためのもので、ズームによる地図表示を時間をかけず円滑に行えるようにすることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の地図表示装置は、地点を入力するための入力手段と、少なくとも異なる形態の地図データが格納された記憶手段と、入力手段により入力された地点を含む地図データを読み出し、ズーム描画処理を行う描画処理制御手段と、描画処理制御手段からの出力を表示する表示手段とを備え、前記描画

処理制御手段は、異なる形態の地図データを併用してズーム描画処理することとを特徴とする。

【0005】また、本発明の記憶媒体は、形態の異なる地図データを有するデータベースと、入力された地点を含む地図データを読み出し、異なる形態の地図データを併用してズーム描画処理するプログラムとを記録したことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明のナビゲーション装置の構成例を示す図である。経路案内に関する情報を入力する入力装置1、自車両の現在位置に関する情報を検出する現在位置検出装置2、経路の算出に必要なナビゲーション用データや経路案内に必要な表示／音声の案内データとプログラム（アプリケーション及び／又はOS）等が記録されている情報記憶装置3、経路探索処理、経路案内に必要なデータの生成、経路案内に必要な表示／音声案内処理、さらにシステム全体の制御を行う中央処理装置4、車両の走行に関する情報である、例えば道路情報、交通情報を受信したり、車両の現在位置に関する情報を検出したり、さらに現在位置に関する情報を送受信したりする情報送受信装置5、経路案内に関する情報を出力する出力装置6から構成されている。

【0007】入力装置1は、目的地を入力したり、運転者の意志によりナビゲーション処理を中央処理装置4に指示する機能を備えている。その機能を実現するための手段として、目的地を電話番号や地図上の座標などに入力したり、経路案内をリクエストしたりするタッチスイッチやジョグダイヤル等のリモートコントローラ等を用いることができる。また、本発明では音声入力による対話を行うための装置を備えており、音声入力装置として機能する。また、ICカードや磁気カードに記録されたデータを読み取るための記録カード読み取り装置を付加することもできる。また、ナビゲーションに必要なデータを蓄積し、運転者の要求により通信回線を介して情報提供する情報センターや、地図データや目的地データ、簡易地図、建造物形状地図などのデータを有する携帯型の電子装置等の情報源との間でデータのやりとりを行うためのデータ通信装置を付加することもできる。

【0008】現在位置検出装置2は、衛星航法システム（GPS）を利用して車両の現在位置、走行速度または絶対方位等を計算するGPS受信装置、現在位置情報、車線情報等の情報を受信するビーコン受信装置、セルラフォン（自動車電話）やFM多重信号等を利用してGPSの補正信号を受信するデータ受信装置、例えば地磁気を利用することにより絶対方位で車両の進行方位を検出する絶対方位センサ、例えばステアリングセンサ、ジャイロセンサを利用することにより相対方位で車両の進行方位を検出する相対方位センサ、例えば車輪の回転数から走行距離を検出する距離センサ等から構成されてい

る。

【0009】情報記憶装置3は、ナビゲーション用のプログラム及びデータを記憶した記憶装置で、例えばCD-ROM、DVD-ROM、フロッピー（登録商標）ディスク、メモリーカード等の外部記憶装置からなっている。なお、本体内のROM、フラッシュメモリ等の内部記憶装置でもよい。プログラムは、経路探索などの処理を行うためのプログラム、音声入力により対話的に案内を行うためのプログラム、経路案内に必要な表示／音声出力制御を行うためのプログラム、地点や施設を検索するためのプログラム等であり、記憶されているデータとしては、道路地図データ、ポリゴン地図データ、探索データ、マップマッチングデータ、目的地データ、登録地点データ、交差点等分岐点の画像データ、ジャンル別データ等のファイルからなり、ナビゲーション装置に必要なすべてのデータが記憶されている。なお、本発明は、CD-ROMにはデータのみを格納し、プログラムは中央処理装置に格納するタイプのもの、あるいは、データやプログラムを外部から通信によって取得するもの等にも適用可能である。

【0010】中央処理装置4は、種々の演算処理を実行するCPU、情報記憶装置3のCD-ROMからプログラムを読み込んで格納するフラッシュメモリ、フラッシュメモリのプログラムチェック、更新処理を行うプログラム（プログラム読み込み手段）を格納したROM、設定された目的地の地点座標、道路名コードNo.等の探索された経路案内情報や演算処理中のデータを一時的に格納するRAMからなっている。また、この他にも図示は省略するが、入力装置1からの音声入力による対話処理を行ったり、CPUからの音声出力制御信号に基づいて情報記憶装置3から読み出した音声、フレーズ、1つにまとめた文章、音等を合成してアナログ信号に変換してスピーカに出力する音声プロセッサ、通信による入出力データのやり取りを行う通信インタフェースおよび現在位置検出装置2のセンサ信号を取り込むためのセンサ入力インタフェース、内部ダイアグ情報に日付や時間を記入するための時計などを備えている。なお、前記した更新処理を行うプログラムを外部記憶装置に格納しておいてもよい。

【0011】本発明に係るプログラム、その他ナビゲーションを実行するためのプログラムは全て外部記憶媒体であるCD-ROMに格納されてもよいし、それらプログラムの一部または全てが本体側のROM42に格納されていてもよい。この外部記憶媒体に記憶されたデータやプログラムが外部信号としてナビゲーション装置本体の中央処理装置に入力されて演算処理されることにより、種々のナビゲーション機能が実現される。

【0012】本発明のナビゲーション装置は、上記のように外部記憶装置のCD-ROMからプログラムを読み込むための比較的大容量のフラッシュメモリ、CDの立

ち上げ処理を行うプログラム（プログラム読み込み手段）を格納した小容量のROMを内蔵する。フラッシュメモリは、電源が切断しても記憶情報が保持される、つまり不揮発性の記憶手段である。そして、CDの立ち上げ処理として、プログラム読み込み手段であるROMのプログラムを起動してフラッシュメモリに格納したプログラムチェックを行い、情報記憶装置3のCD-ROMのディスク管理情報等を読み込む。プログラムのローディング処理（更新処理）は、この情報とフラッシュメモリの状態から判断して行われる。

【0013】情報送受信装置5は、衛星航法システム（GPS）を利用して情報を入手するGPS受信装置、FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコン等を利用して情報を入手するためのVICS情報受信装置、携帯電話、パソコン等を利用することにより、情報センター（例えばATIS）や他車両と情報を双方向に通信するためのデータ送受信装置等から構成される。

【0014】出力装置6は、運転者が必要な時に案内情報を音声および／または画面により出力したり、中央処理装置4でナビゲーション処理されたデータなどをプリント出力する機能を備えている。そのための手段として、入力データを画面表示したり、経路案内画面を表示するディスプレイ、中央処理装置4で処理したデータや情報記憶装置3に格納されたデータをプリント出力するプリンタ、経路案内を音声で出力するスピーカなどを備えている。

【0015】ディスプレイは、簡易型の液晶表示器等により構成されており、中央処理装置4が処理するポリゴン地図画面、道路地図画面、地図データや案内データに基づく交差点拡大図画面、目的地名、時刻、距離、進行方向を示す矢印等を表示する。ディスプレイへ画像データをビットマップデータとして送ることにより、専用の画像信号線を介してではなく、シリアル通信等で使用する通信線を使用し、また、他の通信線を兼用することもできる。なお、ディスプレイにはビットマップデータを一時的に保持するメモリを備えてもよい。

【0016】このディスプレイは、運転席近傍のインストールメントパネル内に設けられており、運転者はこれを見ることにより自車両の現在地を確認したり、またこれからの経路についての情報を得ることができる。また、図示は省略するが、ディスプレイの表示画面にタッチパネル、タッチスクリーン等を含むタブレットを使用し、画面に触れる、或いは画面をなぞることにより、地点入力、道路入力等を行えるように構成してもよい。

【0017】図2はシステム全体の流れを説明する図である。中央処理装置4に情報記憶装置3からプログラムが読み込まれて経路案内のプログラムが起動されると、現在位置検出装置2により現在位置を検出して現在位置を中心としてその周辺地図を表示すると共に、現在位置の名称等を表示する（ステップS1）。次に、地名や施設

名称等の目標名、電話番号や住所、登録地点、道路名等を用いて目的地を設定し（ステップS2）、現在位置から目的地までの経路探索を行う（ステップS3）。経路が決まると、現在位置検出装置2による現在位置追跡を行いながら、目的地に到着するまで経路案内・表示を繰り返す（ステップS4）。目的地に到着する前に寄り道設定の入力があつた場合には、探索エリアを設定してその探索エリアでの再探索を行い、同様に目的地に到着するまで経路案内を繰り返す。

【0018】図3は図1に示した本発明に係る情報記憶装置3に格納された道路地図データファイルの構成例を示している。図3（A）は道路地図データファイルの一部を示し、道路数nのそれぞれに対して、道路番号、長さ、道路属性データ、形状データのアドレス、サイズおよび案内データのアドレス、サイズの各データからなる。前記道路番号は、分岐点間の道路毎に方向（往路、復路）別に設定されている。道路案内補助情報データとしての前記道路属性データは、その道路が高架か、高架の横か、地下道か、地下道の横か、車線数の情報、分岐データ（分岐の有無のフラグ）、ランプデータ（ランプか否かのフラグ）からなっている。前記形状データは、図3（B）に示すように、各道路を複数のノード（節）で分割したとき、ノード数mのそれぞれに対して東経、北緯からなる座標データを有している。前記案内データは、図3（C）に示すように、交差点（または分岐点）名称、注意点データ、道路名称データ、道路名称音声データのアドレス、サイズおよび行き先データのアドレス、サイズの各データからなっている。また、これらのデータの他に、道路地図データとして、画面上に表示するための文字データやランドマークデータを含んでもよい。

【0019】図4は図1に示した本発明に係る情報記憶装置3に格納されたポリゴンのデータ構造を説明する図である。図4（a）に示すように、ポリゴン地図データは、日本全土、東日本、西日本、東北、関西、都道府県、市区町村等その領域（通常、行政区域）のレベルや閉領域を示す座標点数などの属性データ、閉領域の境界を示す座標データからなっており、地図データとともに情報記憶装置に格納されている。図4（b）に示すように、ポリゴンの各座標点を接続することにより閉領域の境界が形成される。このようなポリゴンにより描画される地図（ポリゴン地図）は、その領域の境界のみを示すものであり、このデータを使用して縮尺率の小さい広域地図から縮尺率の大きい詳細図までズームすれば、扱うデータが少ないためデータ処理が簡単であり、ズーム処理に時間がかかるとはならない。しかし最終的にズームして見たいのは目的地や自車位置等が確認できる道路地図であるので、縮尺率が大きいところでは道路地図によるズームが必要である。本発明はこの点に着目して、広域部分のズームはポリゴン地図により行ってズームの時間

短縮を図り、所定の縮尺率までズームした段階で道路地図によるズームを行うようにしたものである。

【0020】本実施例ではユーザーが地点入力すると、自動的にこのようなズームの処理が実行される。地点を入力する方法としては、例えばカーソルにより道路地図上の地点を指定する方法、メニュー画面における電話番号入力、住所入力、ジャンル入力、郵便番号入力、登録地点入力等いずれの方法を採用してもよい。

【0021】ズームに使用する地図データは縮尺率の小さい広域のポリゴン地図、これより縮尺率の大きい道路地図が2倍の縮尺率刻みで標準縮尺データとして情報記憶装置に格納されている。情報記憶装置に格納されたこのようなポリゴン地図の縮尺データ、道路地図の縮尺データを図5、図6により説明する。

【0022】図5に示すように、情報記憶装置に格納されているポリゴンの地図データは、 $1/1024$ 万、 $1/512$ 万、 $1/256$ 万、 $1/128$ 万、 $1/64$ 万、 $1/32$ 万、 $1/16$ 万のように比較的広域の地図データである。同じ領域を表す座標列であっても、縮尺率が小さい場合には、領域を表す座標列が少なくても見た目にはきれいに見えるが、縮尺率が大きい場合に同じ座標列で表示したのでは、見た目においてきれいに見えない。そこで、図5のように縮尺率に応じたデータを用意し、縮尺率の大きいポリゴンと小さいポリゴンとで座標列の数を異ならせるようにする。そして、この縮尺範囲のズームはこのデータを読みだしてポリゴン地図を描画することにより行う。勿論、さらに縮尺率を上げたところまでポリゴン地図でズームするようにしてもよい。図6に示すように、道路地図データは、 $1/1024$ 万、 $1/512$ 万、 $1/256$ 万、 $1/128$ 万、 $1/64$ 万、 $1/32$ 万、 $1/16$ 万の縮尺率の他にポリゴン地図データの縮尺率より大きい $1/8$ 万、 $1/4$ 万、 $1/2$ 万、 $1/1$ 万のデータが情報記憶装置に格納されており、ズームにより最終的に描画される地図は $1/1$ 万の地図である。

【0023】従って、ユーザーが地点入力すると、図5のデータを読みだしてポリゴン地図で $1/16$ 万までズームし、次いで図6の道路地図データを使用して $1/8$ 万から $1/1$ 万までズームして地図を描画する。なお、本実施例では、標準縮尺とは別に、道路地図の $1/2$ 万と $1/1$ 万の間に中間縮尺率 $1/1.75$ 万、 $1/1.5$ 万、 $1/1.25$ 万が設定されている。中間縮尺率は単に縮尺率のみ設定されていて、その地図データは格納されていないため、地点が設定されるごとに計算により求める。中間縮尺率が設定されているか否かは、例えば、標準縮尺データにフラグを設定しておき、フラグが立っている場合は中間縮尺率のデータを読みに行くようにすればよい。もちろん、ポリゴン地図についても中間縮尺率を設定してもよい。この例では、標準縮尺で $1/2$ 万までズームした段階で、中間縮尺率が設定されてい

るため、次の順位の中間縮尺率 $1/1.75$ 万を読み出し、 $1/2$ 万の地図データを基にして地図データを計算して描画する。次いで、次の順位の縮尺率 $1/1.5$ 万を読み出し、計算で求めた $1/1.75$ 万の地図データを基にして地図データを計算して描画する。次いで、次の順位の縮尺率 $1/1.25$ 万を読み出し、計算で求めた $1/1.5$ 万の地図データを基にして地図データを計算して描画する。このように、中間縮尺率を用い、最終的に $1/1$ 万の地図を描画すれば見た目の変化が少ない円滑なズームを行うことが可能である。

【0024】上記のように、ポリゴン地図データを縮尺毎に格納しておき、このデータを読み出して描画する方法は、精度よく領域を表し、描画速度を速くできる利点があるが、データ量が多くなってしまうという問題がある。そこで、ポリゴン地図データを1種類と道路地図データを標準縮尺ごとに記憶して地点ズームを行うようにしてもよい。図7は1種類のポリゴン地図データ構造を示しており、例えば日本地図を示し、このデータを基にして所定縮尺率（本実施例では $1/16$ 万）までポリゴン地図データを計算で求めてポリゴン地図のズームを行い、これに続いて図6の道路地図データを用いて道路地図のズームを行うようにしてもよい。ポリゴン地図データは地形の輪郭を示すデータのみであるため、道路地図データに比べ、記憶しておく座標点の数が少ない。従って、縮尺が変更されても表示画面の座標に変換すべき座標点が少ないので、1種類のデータから複数の縮尺率のポリゴン地図を計算して短時間に描画可能である。こうして、図5のようなポリゴン地図データ構造をとらなくても、比較的速いスピードで、視覚上閉領域を認識できる程度にズームによるポリゴン地図描画とこれに続く道路地図描画を行うことができる。

【0025】図8は本発明における描画方法を説明するブロック構成図である。図1の中央処理装置4に第1描画メモリ、第2描画メモリを設け、情報記憶装置3に格納されている縮尺データをCPUで読み出し、第1描画メモリに予め設定された縮尺まで、現在位置、カーソル位置、画面の中心等を基準にしてポリゴン地図データを用いてポリゴン地図を描画する。また、第2メモリには、第1メモリに予め設定された縮尺（本実施例では $1/16$ 万の縮尺）までポリゴン地図が表示される間に、道路地図データを用いてポリゴン地図より詳細な道路地図を、予め設定された縮尺（本実施例では $1/8$ 万の縮尺）で同様に現在位置、カーソル位置、画面の中心等を基準にして描画する。そして本実施例では最終の詳細な道路地図である $1/1$ 万までズーム描画処理する。もちろん、最終の詳細な道路地図の縮尺率をマニュアルで $1/2$ 万、或いはより詳細な地図に設定可能にしてもよい。また、上記のように2つの描画メモリを設けずに、1つの描画メモリを2つの領域に分割してポリゴン地図、道路地図を描画するようにしてもよい。

【0026】そして、CPUの制御により第1の描画メモリの予め設定された所定縮尺のポリゴン地図を出力してディスプレイに表示した後、所定時間後、第2の描画メモリに描画されている道路地図に切り替える。あるいは、第1の描画メモリに描画された予め設定された所定縮尺のポリゴン地図を表示した後、第2の描画メモリに道路地図が描画されたか否かを判断し、描画された場合には道路地図に切り替える。このように、ユーザーが地点入力した場合には、縮尺率の最も小さいポリゴン地図を描画した後、順次詳細な地図を描画するようにし、この処理を自動的に行うことにより、ユーザーが地点入力するとポリゴン地図、道路地図のズーム処理が自動的に実行され、多段階的にズームを行うことができる。前述したように、ズームで画面が急激に変化するのを避けるために、縮尺率が大きくなったところ、本実施例では1/2万の縮尺のところで、予め設定されている中間縮尺率を読み出し、これに最も近い縮尺率の小さい道路地図データを用いて計算により地図データを求め、このデータに基づいて描画することにより、無段階的なズームを行うことも可能である。

【0027】図9は本発明の地図描画処理フローの例を説明する図である。ユーザーからの地点入力があるとその地点が検索され、検索した座標中心で最小縮尺率のポリゴン日本地図を第1描画メモリ（図8参照）に描画して表示装置に出力する（ステップS11、S12）。この処理と並行して予め設定された縮尺率（本実施例では1/8万）で検索した座標中心の道路地図を第2描画メモリ（図8参照）に描画する（ステップS13）。次に、最小縮尺率のポリゴン日本地図の次に描画するポリゴン地図の縮尺を計算し（ステップS14）、ポリゴン地図が描画可能な縮尺（本実施例では1/16万以下）か否かを判断する（ステップS15）。ポリゴン地図が描画可能な縮尺であれば計算した縮尺でポリゴン地図を描画（ステップS16）して表示装置に出力し（ステップS12）、再度ステップS14で次に描画する縮尺を計算して、ポリゴン地図が描画可能な所定の縮尺まで同様の処理を繰り返してポリゴン地図のズーム描画処理と地図表示を行う。そして、所定の縮尺までズームすると、ポリゴン地図の描画と並行して描画された道路地図（ステップS13）が表示装置に出力される（ステップS17）。次いで、道路地図において次に描画する縮尺を計算する。本実施例の道路地図のズームでは標準縮尺率を2倍刻みにしているため、この縮尺の計算は現在の縮尺率を2倍することにより行われる。次いで、計算した縮尺が最終的に描画したい縮尺か否かを判断し（ステップS19）、違う場合は計算した縮尺で道路地図を描画し（ステップS20）、表示装置に出力して表示し（ステップS17）、ステップS19で最終的に描画したい縮尺になるまで同様の処理が行われる。そして、計算した縮尺が最終的に描画したい縮尺であると（本実施例では

1/1万）、その縮尺で道路地図が描画されて出力される（ステップS21）。

【0028】なお、上記のポリゴン地図のズーム処理において、最小縮尺率の地図のみ表示してそれより大きい縮尺率のポリゴン地図の表示については省略し、道路地図データを用いたズーム処理を行うようにしてもよい。また、ステップS16の後、表示画面にポリゴン地図データの座標が表示されるか否かを判断し、表示されないと判断した場合には、道路地図を出力し（ステップS17）、表示されると判断した場合には描画されたポリゴン地図を出力する（ステップS12）判断ステップを付加してもよい。

【0029】図10は図9における縮尺計算処理フローの例を示す図である。まず、現在の縮尺率Aと予め設定された縮尺率Xとを比較し（ステップS31）、縮尺率Aが縮尺率X以下であれば（ステップS32、YES）、つまり予め設定された縮尺率の地図または、それより広域地図であれば次の縮尺率を計算し（ステップS33）、予め設定された縮尺率以下でなくなれば（ステップS32、NO）、つまり予め設定された縮尺率の地図より詳細地図となればズーム処理は完了する。

【0030】図11は本発明の地図描画処理フローの他の例を説明する図、図12は縮尺処理フローの他の例を示す図、図13はポリゴン地図データによるズームで描画される地図、図14は道路地図データによるズームで描画される地図を示している。図11において、ユーザーより入力された施設等の地点が検索され、検索した座標中心で最小縮尺率のポリゴン地図の日本地図が描画される（ステップS41）。図13(a)は描画されたポリゴンによる日本地図を示しており、地図中心のカーソルは検索された地点を示している。次に描画する縮尺を計算し（ステップS42）、ポリゴン地図を描画可能な縮尺か否かを判断する（ステップS43）。本発明では広域の地図はポリゴン地図でズームするため、図5に示した縮尺の範囲か否かを判断する、あるいは予め設定された縮尺率より大きいのか否かを判断する（ステップS44）。そして、図5に示した縮尺の範囲内である、あるいは予め設定された縮尺以下と判断した場合には、次の縮尺を計算する。本実施例のズームでは標準縮尺率を2倍刻みで小さくしているため、この縮尺の計算は現在の縮尺率を2倍することにより行われる。そして計算した縮尺のポリゴン地図データを読みだして描画する（ステップS45）。こうして1/1024万、1/512万、1/256万、1/128万、1/64万、1/32万、1/16万のポリゴン地図が順次描画される（図13(b)、図13(c)）。

【0031】ステップS44でポリゴン地図を描画可能な縮尺でないとき、この例では1/8万となったとき、この縮尺率の地図データを読みだして道路地図を描画して出力する（ステップS46、47）。図14(a)は

1/8万の道路地図を示している。道路地図も検索した地点を中心として描画し、この例では全画面の面積の1/4の矩形の表示枠内に描画し、表示枠外には1/16万のポリゴン地図が背景として描画されている。もちろん、表示枠は矩形に限らず検索された地点を中心とした所定半径の円、楕円等任意に設定可能である。次に描画する縮尺を計算し（ステップS48）、最終的に描画したい縮尺（この例では1/1万）か否か判断し（ステップS49）、最終的に描画したい縮尺になってないときはこの計算した縮尺で道路地図を描画し（ステップS50）て表示出力する。図14（b）においては、枠内に表示される地図がより詳細図となって描画されている。このようにして表示枠内の道路データがズームインされていき所定の縮尺率（本実施例では1/1万）に達すると、表示画面全体において道路地図を図14（c）のように描画して出力する（ステップS51、52）。

【0032】なお、図11における縮尺計算を図12により説明する。ここでは最終的に描画したい縮尺率を1/1万とする。まず、現在の縮尺率Aと最終的に描画したい縮尺率Bとを比較し（ステップS61）、縮尺率Aが縮尺率Bより小さいか否か判断する（ステップS62）。縮尺率Aが縮尺率Bより大であればズーム完了であり、縮尺率Aが縮尺率Bより小さいと、次の縮尺率は標準縮尺率か否か、すなわち縮尺率Aに中間縮尺率が設定されているか否か判断する（ステップS63）。中間縮尺率が設定されていなければ、次の縮尺率Cは標準縮尺率であり、本実施例では2倍して次の縮尺率Cを計算する（ステップS64）。この縮尺率のデータは記憶装置に格納されているので、これを読み出して描画する（ステップS65）。次いで、縮尺率Cを現在の縮尺率Aとして（ステップS66）、ステップS61に戻り、同様の処理を繰り返す。こうして、ステップS63において、現在の縮尺率が1/2万になると、本実施例では中間縮尺率が設定されているので、縮尺率Aから次の中間縮尺率D（本実施例では1/1.75万）を計算し（ステップS67）、1/2万の地図データをもとに1/1.75万のデータを計算で求めて描画する（ステップS68）。次いで、中間縮尺率Dを現在の縮尺率A（ステップS69）としてステップS61に戻り、同様の処理を繰り返す。こうして、中間縮尺率1/1.5万の地図データを1/1.75万のデータを基に計算し、1/1.25万の地図を1/1.5万のデータを基にして順次描画していく。そして、1/1.25万になると、次の順位の中間縮尺率がないため、ステップS63において次の縮尺率は標準の縮尺率となり、ステップS64において標準縮尺率1/1万を計算する。この縮尺率のデータは記憶装置に格納されているので、これを読み出して描画する。次いで、この縮尺率を現在の縮尺率として（ステップS66）、ステップS65に戻り、現在の縮尺率が最終的に描画したい縮尺率に等しいのでズ

ームが完了する。

【0033】以上本発明のズーム描画処理を実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなくいろいろな変形が可能である。例えば、上記実施例では、広域なポリゴン地図から詳細な道路地図へのズームイン描画処理について説明したが、詳細な道路地図から広域なポリゴン地図へとズームアウト描画処理をしてもよい。このような方法をとると、例えば、カーソルにより地点を入力する際にカーソル位置がどのあたりなのか分からない場合に、カーソル位置が分かりやすく描画される。また、上記では、ポリゴン地図データと道路地図データによるズームイン描画、ズームアウト描画処理について説明したが、これらの地図データの他にビットマップ地図データと道路地図データのような様々な異なる形態の地図データを用いてズーム描画処理してもよい。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、地点を入力すると異なる形態の地図データを併用してズーム描画するようにしたので、ズームによる地図表示を時間をかけず円滑に行うことが可能であり、広域部分のズームはポリゴン地図により行ってズームの時間短縮を図り、所定の縮尺率までズームインした段階で道路地図によるズームを行うようにすれば、一層ズームによる地図表示を時間をかけず円滑に行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のナビゲーション装置の構成例を示す図である。

【図2】 システム全体の流れを説明する図である。

【図3】 主要なデータファイルの構成例を示す図である。

【図4】 ポリゴン地図のデータ構造を説明する図である。

【図5】 ポリゴンの地図データを説明する図である。

【図6】 道路地図のデータを説明する図である。

【図7】 ポリゴン地図のデータ構造を説明する図である。

【図8】 描画方法を説明するブロック構成図である。

【図9】 地図描画処理フローの例を説明する図である。

【図10】 縮尺処理フローの例を示す図である。

【図11】 地図描画処理フローの他の例を説明する図である。

【図12】 縮尺処理フローの他の例を示す図である。

【図13】 ポリゴン地図データによるズームで描画される地図である。

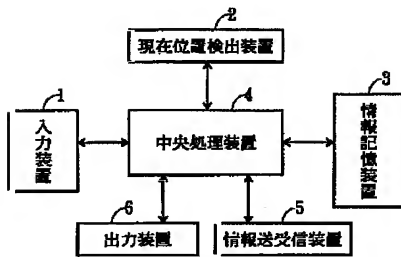
【図14】 道路地図データによるズームで描画される地図である。

【符号の説明】

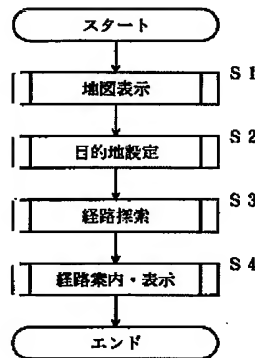
1…入力装置、2…現在位置検出装置、3…情報記憶装

置、4…中央処理装置、5…情報送受信装置、6…出力装置。

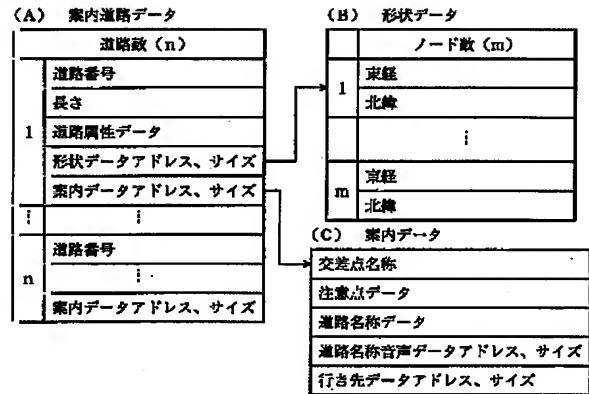
【図1】



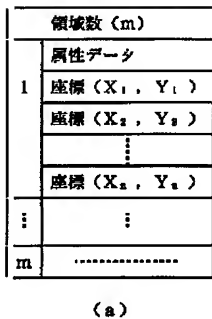
【図2】



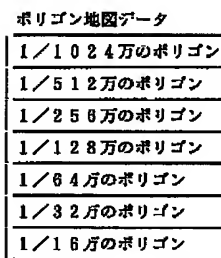
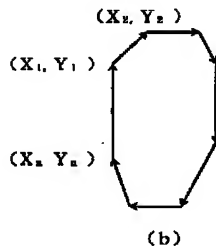
【図3】



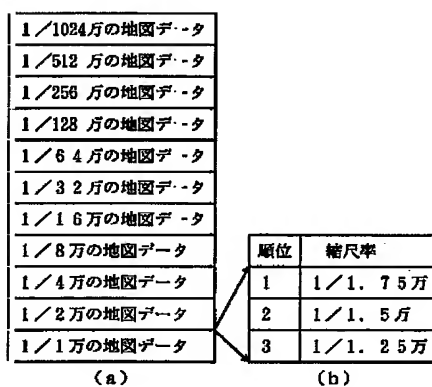
【図4】



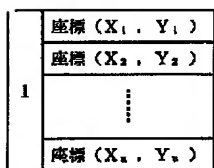
【図5】



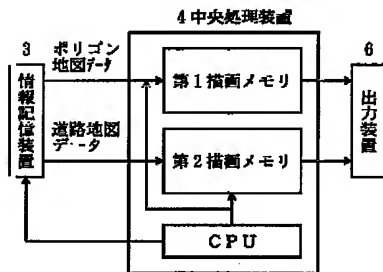
【図6】



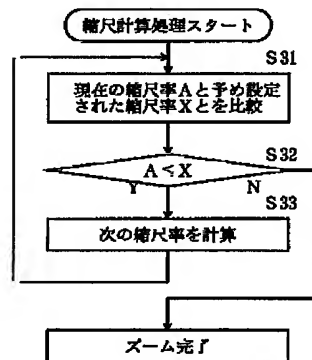
【図7】



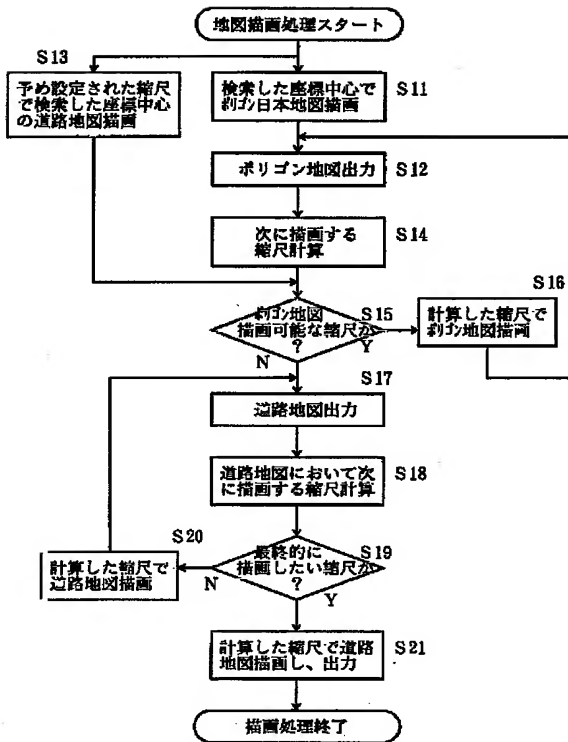
【図8】



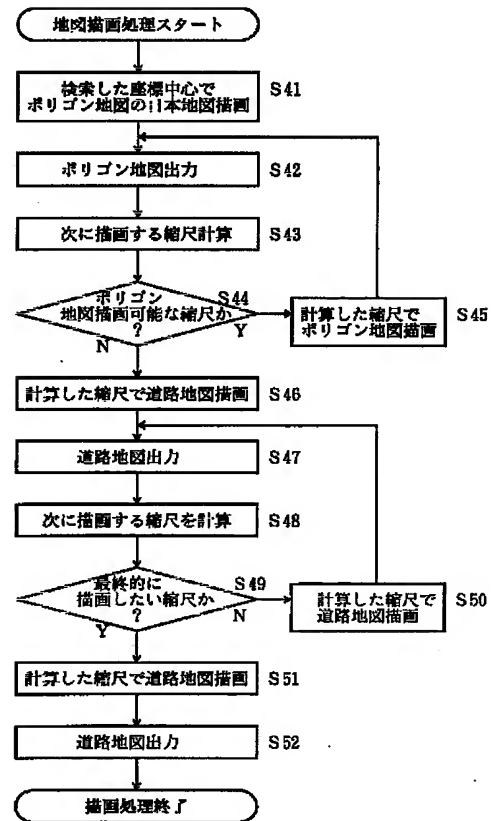
【図10】



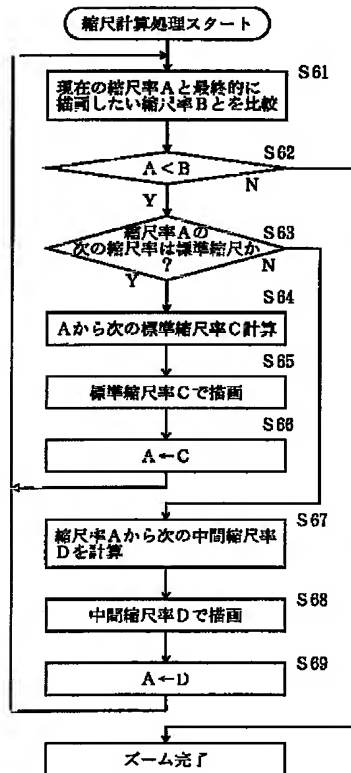
【図9】



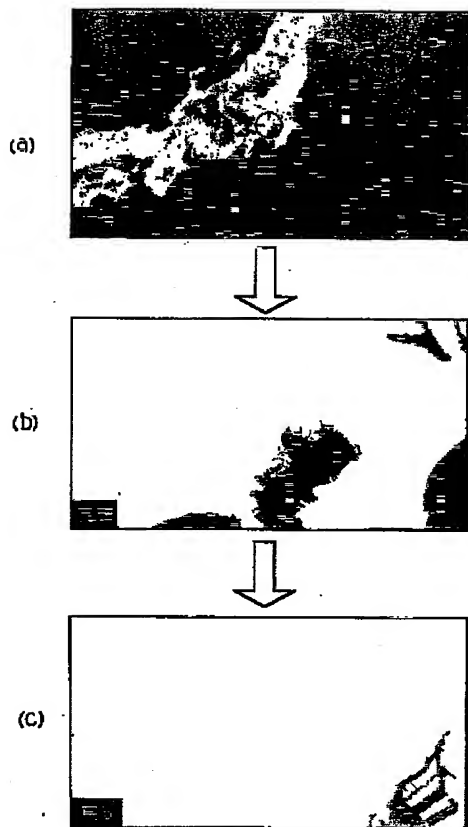
【図11】



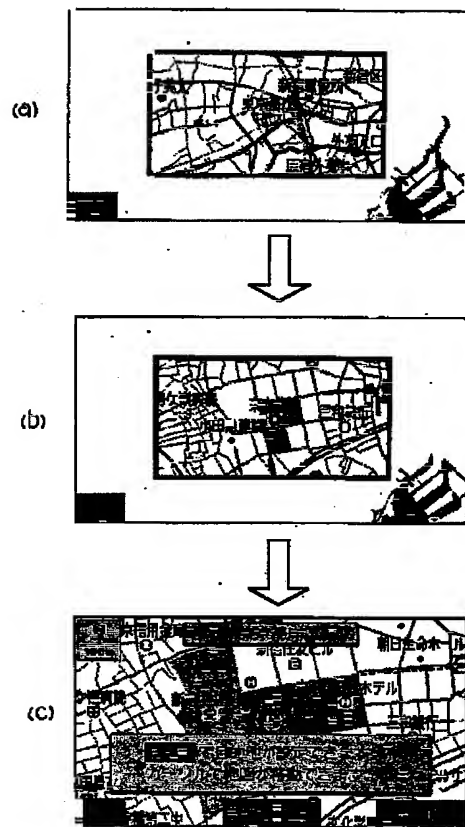
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HB05 HC24
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
AC09 AC14 AC16 AC18 AD07
5B050 AA01 BA17 EA12 FA02
5H180 AA01 BB05 BB12 BB13 CC12
FF04 FF05 FF13 FF22 FF25
FF32
9A001 HH24 JJ01 JJ11 JZ77 JZ78